

CENTRO UNIVERSITÁRIO ATENAS

MARYANE EVELYN SILVA

**GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Paracatu

2019

MARYANE EVELYN SILVA

## **GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Monografia apresentada ao curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Atenas, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Área de concentração: Construção Sustentável.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Almeida Oliveira.

Paracatu

2019

MARYANE EVELYN SILVA

## GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Monografia apresentada ao curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Atenas, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Área de concentração: Construção Sustentável.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Almeida Oliveira.

Banca examinadora:

Paracatu - MG, 25 de Novembro de 2019.

---

Prof. Dr. Alexandre Almeida Oliveira

Centro Universitário Atenas

---

Prof. Esp. Matheus Dias Ruas

Centro Universitário Atenas

---

Prof. Esp. Ellen M. Santos Cardoso

Centro Universitário Atenas

Dedico a Deus, que nos criou e foi criativo nesta tarefa. Seu fôlego de vida em mim me foi sustento e me deu coragem para questionar realidades e propor sempre um novo mundo de possibilidades.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiro a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse ao longo de minha vida, e não somente nestes anos como universitária, mas que em todos os momentos é o maior mestre que alguém pode conhecer, por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

Ao Centro Universitário Atenas, seu corpo docente, direção e administração que me deram a oportunidade de abrir uma janela que posso deslumbrar de novos horizontes.

Ao Prof. Dr. Alexandre Almeida Oliveira pela oportunidade e apoio na elaboração deste trabalho.

Aos meus amigos que me apoiaram e nunca me deixaram desistir deste sonho e sonharam juntamente comigo cada dia.

A minha mãe Roseli, que sempre me auxiliou com o que eu precisava me apoiou em todos os momentos durante o curso e me fez ser a mulher que me tornei.

Querido Jesus “precisas ver o que temos feito com esta Terra, na qual teu Pai criou vida - e vida inteligente! Nossa ambição de lucro polui rios e mares, queima florestas, exaure o solo, ressecam mananciais, altera os ciclos das estações e envenena a atmosfera”.

Frei Betto, 1998.

## RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo estudar os conceitos do gerenciamento de resíduos na construção, sendo que na prática é necessário analisar a real base desses resíduos. Após o estudo detalhado de seus requisitos e a forma de classificações do tema pode-se obter a base e a função real que tem o profissional da Engenharia Civil com a natureza e o seu cuidado, quando o mesmo está desenvolvendo uma obra e sua forma de descartar o que foi usado para a confecção da mesma. Assim, foram expostos os principais requisitos para entender que os resíduos são danosos ao meio ambiente se não descartados de formas corretas. A questão principal no esboço deste trabalho é a atuação do engenheiro civil e o conhecimento a respeito dos resíduos sólidos.

**Palavras-chave:** Engenharia civil. Conhecimento. Sólidos. Resíduos.

## **ABSTRACT**

*The present work aims to study the concepts of Waste Management in Civil Construction, since in practice it is necessary to analyze the real basis of these residues. After the detailed study of its requirements and the form of classifications of the theme, it is possible to obtain the basis and the real function that the Civil Engineering professional has with nature and his care, when he is developing a work and his way of working. discard what was used to make it. Thus, the main requirements for understanding that waste is harmful to the environment if not disposed of in the correct ways were exposed. The main issue in the outline of this work is the performance of the civil engineer and the knowledge about the solid waste.*

**Keywords:** *Civil Engineering. Knowledge. Solid. Waste.*



## Sumário

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO</b>  | <b>9</b>  |
| <b>1.1 PROBLEMA</b>  | <b>9</b>  |
| <b>1.2 HIPÓTESES</b>   | <b>10</b> |
| <b>1.3 OBJETIVOS</b>   | <b>10</b> |
| <b>1.3.1 OBJETIVO GERAL</b>  | <b>10</b> |
| <b>1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>  | <b>10</b> |
| <b>1.4 JUSTIFICATIVA DO ESTUDO</b>   | <b>10</b> |
| <b>1.5 METODOLOGIA DO ESTUDO</b>   | <b>11</b> |
| <b>1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO</b>   | <b>12</b> |
| <b>2 PREVENÇÃO DO EXCESSO DE DESPERDÍCIOS DE MATERIAIS USADOS NA<br/>CONSTRUÇÃO CIVIL</b>  | <b>13</b> |
| <b>3 PLANEJAMENTO NO CONTROLE DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA<br/>CONSTRUÇÃO CIVIL E A ANÁLISE DOS MATERIAIS DESCARTADOS PELA<br/>CONSTRUÇÃO CIVIL</b> | <b>16</b> |
| <b>3.1 A CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL</b>  | <b>16</b> |
| <b>3.1.1 CLASSIFICAÇÃO CONFORME A RESOLUÇÃO 307/2002</b>   | <b>17</b> |
| <b>3.1.2 CLASSIFICAÇÃO CONFORME A NORMA DA ABNT NBR 10004:2004</b>   | <b>17</b> |
| <b>3.2 OS PROCESSOS DE REUTILIZAÇÃO E RECICLAGEM / DESCARTE DE<br/>RESÍDUOS</b>  | <b>19</b> |
| <b>3.3 A CONSTRUÇÃO CIVIL E O PAPEL DO ENGENHEIRO CIVIL E O MEIO<br/>AMBIENTE</b>  | <b>20</b> |
| <b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>  | <b>21</b> |
| <b>REFERÊNCIAS</b>   | <b>22</b> |

## **1 INTRODUÇÃO**

O setor da construção civil é fundamental para atender as necessidades da sociedade, tais como a organização do espaço, moradia, infraestrutura, indústrias, economia do país, dentre outras. O setor também é responsável pelo consumo dos recursos naturais, envolvendo a energia e água, além de ser um dos maiores geradores de resíduos sólidos (SOIBELMAN, 1993).

Recursos naturais tais como madeiras, calcário e ferro vem sendo usado desordenadamente. Porém, a sociedade passou a se conscientizar da limitação desses recursos e vem se refazendo devido as necessidades de uma construção sustentável, reduzindo as perdas de materiais na construção, intensificando a reciclagem dos resíduos gerados da construção civil, eficiência energética na construção civil, preservação da água, durabilidade e manutenção, melhoria na qualidade da construção civil (SOIBELMAN, 1993).

Procurando uma forma de diminuir o impacto ambiental causado pela construção civil, são necessárias estratégias para um gerenciamento correto dos materiais utilizados, de forma que haja a redução da produção de resíduos descartados no canteiro de obra de uma edificação. De acordo com o Conselho Nacional do Meio Ambiente, foram elaboradas diretrizes a serem seguidas para formas de descartes corretos dos materiais, e classificação de cada tipo de material e como ser feito os procedimentos, para uma gestão de resíduos sólidos da construção civil, proporcionando formas de diminuir os impactos ambientais causados pelo descarte dos resíduos sólidos e seus geradores (SOIBELMAN, 1993).

Em virtude das necessidades encontradas ao decorrer deste estudo, serão apresentadas estratégias que podem ser utilizadas na construção civil objetivando a redução do descarte de resíduos sólidos, mostrando o grande impacto causado pelo descarte irregular desses no meio ambiente e formas de garantir a construção bem estruturada.

### **1.1 PROBLEMA**

A construção civil contribui significativamente para a produção de lixo no mundo. Considerando esse cenário, como é possível diminuir a quantidade de resíduos gerados?

## **1.2 HIPÓTESES**

Os impactos ambientais decorrentes dos resíduos sólidos gerados na construção civil podem ser minimizados considerando-se algumas práticas, tais como:

- a) introdução de um gerenciamento adequado no canteiro de obras para os resíduos sólidos;
- b) melhoria no controle das etapas geradoras dos resíduos sólidos possibilitando uma redução na produção de resíduos;
- c) análise dos materiais descartados pela construção civil, de modo que possam ser reaproveitados e reciclados em outras funções na área da construção.

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 OBJETIVO GERAL**

Identificar as principais fontes geradoras de resíduos sólidos na construção civil, visando a diminuição da quantidade de resíduos descartados no meio ambiente.

### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a) identificar formas de prevenir o excesso de desperdícios de matérias usados na construção civil que geram resíduos sólidos descartados no meio ambiente.
- b) Planejar o controle na produção para formalizar um sistema com objetivo de controlar a geração de resíduos sólidos na construção civil.

## **1.4 JUSTIFICATIVA DO ESTUDO**

Conforme John (2000), um dos principais responsáveis pela geração de resíduos sólidos é a construção civil. Paralelo ao uso desordenado dos recursos naturais não renováveis, o descarte inadequado dos resíduos faz com que a construção civil contribua significativamente para a poluição visual, do ar e das águas por meio do assoreamento de pequenas bacias e córregos em áreas próximas às cidades.

Analisando esse problema, há uma necessidade urgente de implantar formas de redução na geração de resíduos sólidos nas diversas etapas da construção civil, em que um dos principais fatores é o desperdício de materiais nas obras civis, visando encontrar uma forma de amenizar os desperdícios de sedimentos da construção direto da origem.

O plano de gerenciamento de resíduos gerados da construção civil necessita de descrição do empreendimento ou atividade, diagnóstico dos resíduos sólidos gerados contendo origem, volume, caracterização de cada resíduo. Assim, torna-se possível o reaproveitamento de materiais por meio de reciclagem e reuso em outros empreendimentos.

Como a produção científica tem como objetivo analisar a realidade e produzir transformações, esse trabalho é relevante ao propor uma discussão sobre os resíduos sólidos produzidos na construção civil, mostrando os impactos ao meio ambiente gerados e uma forma de contribuir para uma sustentabilidade do meio ambiente, a qual é cada vez mais necessária.

## **1.5 METODOLOGIA DO ESTUDO**

A pesquisa realizada neste trabalho classifica-se como descritiva e explicativa, de maneira qualitativa, pois busca proporcionar maior compreensão sobre o tema. (GIL, 2010) Foram realizadas pesquisas bibliográficas em artigos científicos de livre acesso na internet, bem como em livros e outros meios impressos relacionados ao tema, presentes no acervo da biblioteca do Centro Universitário Atenas.

As palavras-chave empregadas nas buscas foram: Resíduos Sólidos. Gestão dos materiais. Impacto ambiental. Construção civil.

## 1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

Inicialmente foi desenvolvida a introdução e os elementos que foram utilizados para a criação deste trabalho. Posteriormente, os elementos que compõem a parte de desenvolvimento do trabalho foram divididos dois capítulos, sendo esses:

- Capítulo 2 (PREVENÇÃO DO EXCESSO DE DESPERDÍCIOS DE MATERIAIS USADOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL);
- Capítulo 3 (PLANEJAMENTO NO CONTROLE DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL E A ANÁLISE DOS MATERIAIS DESCARTADOS PELA CONSTRUÇÃO CIVIL), o capítulo 3 se subdivide em subtítulos (3.1 A CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL 3.1.1 CLASSIFICAÇÃO CONFORME A RESOLUÇÃO 307/2002; 3.1.2 CLASSIFICAÇÃO CONFORME A NORMA DA ABNT NBR 10004:2004; 3.2 OS PROCESSOS DE REUTILIZAÇÃO E RECICLAGEM / DESCARTE DE RESÍDUOS; 3.3 A CONSTRUÇÃO CIVIL E O PAPEL DO ENGENHEIRO CIVIL E O MEIO AMBIENTE).

Por fim, foram apresentadas as considerações finais do presente trabalho e mostradas as referências usadas como base bibliográfica para o desenvolvimento deste.

## 2 PREVENÇÃO DO EXCESSO DE DESPERDÍCIOS DE MATERIAIS USADOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

O Brasil possui uma notável deficiência no sistema de saneamento básico.

Neste sentido, os impactos ambientais decorrentes da geração de resíduos sólidos refletem essa situação. Entulhos provenientes de demolição contendo principalmente concreto, brita e materiais cerâmicos, na maioria das vezes, encontram-se misturados, inclusive com resíduos perigosos. Isso ocorre devido a uma falta da cultura de reciclagem e segregação de resíduos (PHILIPPI; ROMÉRO; BRUNA, 2014).

A conscientização dos envolvidos na construção civil é de extrema importância. As perdas de materiais usadas na construção civil dificilmente ocorrem sozinhas e normalmente estão unidas umas às outras desencadeando um ciclo que envolve projeto, materiais, mão-de-obra e equipamentos, o que as torna muito mais vultosas do que aparentam (ISATTO; FORMOSO, 2002).

Os resíduos da construção e demolição, são grandes deficientes no processo da construção, ocorrem falhas, perdas no transporte, má manipulação da mão de obra, além da mudança de elementos em uma reforma ou reconstrução.

O aperfeiçoamento no gerenciamento das obras, juntamente com o apoio das empresas e trabalhadores na área da construção civil para contribuir com a redução dos desperdícios que ocorrem. Entretanto a geração de resíduos na existência está distante do fim. As investigações dos resíduos da construção são relevantes, pois quantifica o volume dos resíduos sólidos gerados. As principais fontes geradoras responsáveis dos resíduos sólidos descartados ao meio ambientes são:

a) Residências novas: construções formalizadas, autoconstruídas e as informais;

b) Edificações novas ou de vários pavimentos: construções formalizadas por ter áreas construídas superiores a 300 m<sup>2</sup>;

c) Reformas, ampliações e demolições: consideram-se atividades que ocasionalmente são formalizadas.

Os resíduos sólidos da construção civil e demolição podem surgir nas quatro fases da construção, que estendem em tempo de conclusão e em

quantidades produzidas. São concretagem, alvenarias, revestimentos e acabamentos (LEVY, 1997).

Nas construções novas os resíduos gerados vêm provenientes dos materiais cerâmicos (blocos de alvenaria, tijolos, azulejos) madeiras gesso, aço, concreto e argamassa (MORAIS, 2006) .

Nos entulhos de reformas, os principais motivos dos desperdícios dos materiais são a falta do conhecimento e a cultura da reutilização e reciclagem. Os grandes volumes de resíduos sólidos desperdiçados provem de quebras de paredes e outros elementos da edificação. Até mesmo as demolições são executadas em processos simples, sendo assim um dos geradores de maior volume de entulho (PINTO,1999).

No ambiente da construção civil as perdas podem ser apontadas de forma mais extensa como evitáveis e inevitáveis, e ter a origem de vários tipos em diferentes momentos do processo. As perdas evitáveis (desperdícios) elas são ocultas ou aparentes e ocorrem durante a execução, incorporadas nas etapas onde há uma incidência do processo do material, nas descargas do material no canteiro de obra onde ocorrem muita quebra ou perdas, do material, no transporte inadequado e na estocagem. As perdas inevitáveis são aparentes nas sobras de material e na execução final da obra (ROSA, 2001).

Os encarregados da construção civil estão acostumados a trabalhar em meio a desorganização, não se preocupam em procurar a causa, aceitando como efeito colateral da obra as sobras de material e gerando entulhos. Os materiais mais desperdiçados na construção civil são, concreto usinado, blocos, tijolos, cimento, cal, areia.

As construtoras em buscas de certificados de qualidade vêm formalizando o processo de produção devido a qualidade das obras que vem sendo construídas, assim padronizando as etapas com os materiais utilizados, diminuindo significativamente o desperdício incorporado e na quantidade de resíduos gerados. A certificação é Plano da Qualidade de Obras. É um Programa Brasileiro da Produtividade e Qualidade do Habitat, que analisa os impactos ambientais causados no meio ambiente pelo desperdício dos resíduos sólidos e líquidos da construção civil indicando um destino final adequado para os mesmos. (MORAIS, 2006)

Art. 2º Aprovar, na forma do Anexo II, o Regimento Específico da Especialidade Técnica Execução de Obras do Sistema de Avaliação da Conformidade de Empresas de Serviços e Obras da Construção Civil - SiAC.

Com a introdução do Plano da Qualidade de Obras tem os benefícios para introduzir na construção civil de forma a minimizar o desperdício e aumentar a conscientização do gerenciamento dos materiais de construções com os benefícios na ampliação no mercado, acesso aos recursos do Governo Federal para execução de obras, aumento da produtividade, redução do desperdício, profissionalização da mão-de-obra do setor, redução dos custos pois evitara pagar duas vezes pelo mesmo trabalho, melhor seleção e relacionamento com fornecedores onde encontram selos de qualidades onde mostra que cumpre com todas as normas, melhoria nos processos internos onde há menos perdas e mais produtividade, modernização do setor com formas de gerenciamentos eficientes capazes de monitorar todas as etapas, possibilita direção e a inclusão dos sistemas de gestão de qualidades e gestão ambiental de acordo com o Regimento do SiAC. Desta forma inseriu maneiras de evitar os desperdícios dos materiais usados na construção civil e formalizar sistemas de construções sustentáveis.



### **3 PLANEJAMENTO NO CONTROLE DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL E A ANÁLISE DOS MATERIAIS DESCARTADOS PELA CONSTRUÇÃO CIVIL**

É inegável que a construção civil produz impactos sobre o meio ambiente, devido ao consumo de recursos naturais extraídos de jazidas, do consumo de energia elétrica durante todas as etapas, e por consequência o desmatamento e alterações no meio geológico (alterações no relevo, demolições, alteração no solo geradas pelos resíduos descartados de forma inadequada e outros), consumo de madeira e movimentações de terra (PINTO, 1999; JOHN, 2000; *apud* RAMIRES; GONZÁLEZ, 2005).

A intensidade do consumo dos materiais da construção civil tem uma grande extensão e não pode ser irrelevante. Portanto, a quantidade de produto da construção e o ambiente construído tem enorme abrangência. A demanda de materiais utilizados é entre 4 a 7 toneladas por habitante a cada ano, sendo o cimento Portland o principal material artificial utilizado pelo homem na construção civil (AGOPYAN; JOHN, 2011).

Uma parcela considerável dos resíduos sólidos é recolhida por empresas privadas, o que converte em um prospero e crescente ramo de negócio. As empresas que atuaram neste novo ramo empreendedor. Empresas que não trabalham de acordo com a legislação, recolhem os resíduos sólidos descartados pela construção civil e descartam de forma ilegal na natureza.

A resolução n. 307 do Conama de 2002 estabeleceu parâmetros importantes para a gestão desses resíduos tendo como obrigação todos os participantes desta cadeia produtiva incentivar a reciclagem (AGOPYAN; JOHN 2011).

#### **3.1 A CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Com relação a classificação dos resíduos, existem dois tipos diferentes de classificação, sendo elas:

- Resolução 307/2002 – os resíduos são subdivididos por classes conforme suas composições;

- Norma da ABNT NBR 10004:2004 - os resíduos são subdivididos conforme a periculosidade de cada material.

### **3.1.1 CLASSIFICAÇÃO CONFORME A RESOLUÇÃO 307/2002**

Segundo a Resolução 307/2002, os resíduos são classificados pela composição do material a ser descartado. Nesta divisão existem as seguintes categorias:

- A: refere-se aos resíduos reutilizáveis ou recicláveis, como por exemplo os resíduos propriamente ditos de construção, reformas e reparos de pavimentação, obras de infraestrutura, edificações, processo de fabricação e demolição de peças pré-moldadas em concreto;
- B: refere-se aos resíduos recicláveis ou reutilizáveis; porém são os que tem características diferentes e são usados para outra destinação, são eles em regra: Papel, plásticos, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso;
- C: refere-se aos resíduos que foram usados para que fosse desenvolvido alguma tecnologia ou reciclagem, um exemplo destes são as pilhas para carregar controle de alguma maquina responsável pela feitoria em alguma das necessidades da construção;
- D: refere-se aos resíduos que são extremamente perigosos e que sem seu descarte correto pode gerar algum dano, são exemplos destes: tintas, solventes, óleos, itens radiológicos, materiais que contenham amianto, entre outros.

### **3.1.2 CLASSIFICAÇÃO CONFORME A NORMA DA ABNT NBR 10004:2004**

Esse tipo de classificação implica diretamente nos aspectos em que diz respeito ao grau de periculosidade, desta forma os resíduos são divididos em:

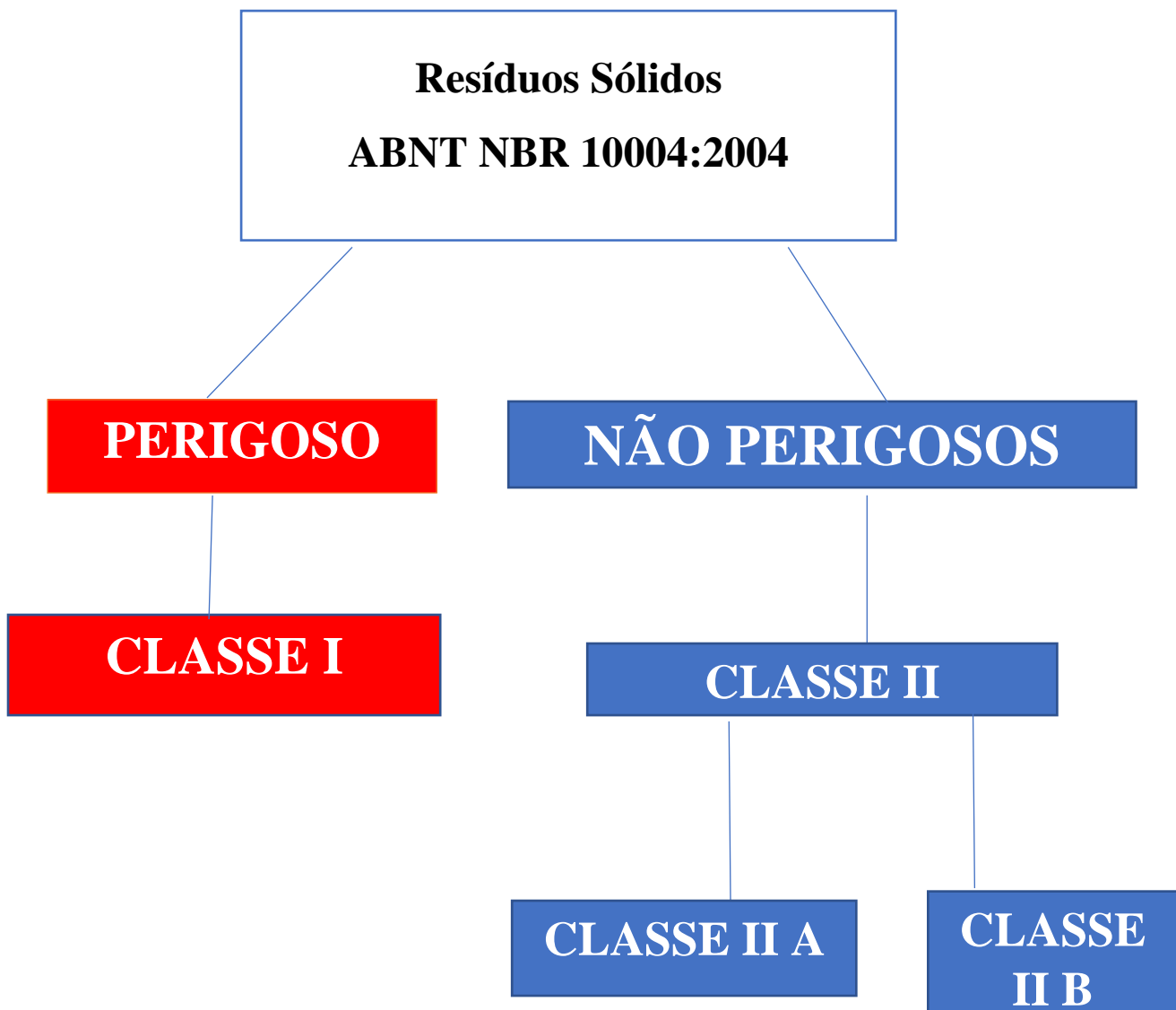
- Classe I: refere-se aos materiais que tenham características inflamáveis, corrosivos, reativos, tóxicos, patogênicos;
- Classe II: refere-se aos resíduos que não se enquadram na classe I, porém estes podem ser: ser combustíveis, biodegradáveis, solúveis em água;

- Classe II A: refere-se aos materiais que são denominados não perigosos ou mesmo fixo, são aqueles dotados de propriedades biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água;

- Classe II B: são resíduos simples que em contato com algum líquido ou até mesmo a água tem o poder de ser dissolver.

A classificação perante a ABNT se divide então pelo perigo que os resíduos da construção podem causar ao meio ambiente sem o seu devido descarte. A figura mediante a pesquisa podemos entender que a classificação fica feita desta forma conforme esquema feito abaixo:

**Figura 1** . Esquema da classificação dos resíduos perante a ABNT NBR 10004:2004



**Fonte:** Autoria própria, baseado no conceito estabelecido pela ABNT NBR1004:2004

### 3.2 OS PROCESSOS DE REUTILIZAÇÃO E RECICLAGEM / DESCARTE DE RESÍDUOS

Para o engenheiro civil é necessário que se aprenda quais as maneiras essenciais de se descartar os resíduos. Porém, com o decorrer do tempo tudo deve ser reutilizado e que as coisas devem sofrer determinados processos para essa reutilização ou como popularmente falando reciclagem (MOBUSS, 2018).

Para cada classe existem uma peculiaridade diferente quanto ao seu reaproveitamento, cada classe tem o seguinte método de reutilização:

- Resíduos da classe A: para que ocorra este tipo de reciclagem essa classe necessita de 4 etapas, fundação, estrutura, vedação e acabamento, ou seja, devem em regra serem reciclados como agregados. Outra solução para o caso é que os resíduos podem ser mandados para aterros que trabalham com descartes desse tipo de material;

- Resíduos da classe B: o meio que se tem é deixar os resíduos até o final da obra, deixá-los em algum lugar da obra com o fim de descarte no final, pois pode ser reutilizado algo no decorrer do desenvolvimento da mesma. Dependendo o tipo de material o armazenamento pode ser feito de forma pilhas ou fardos, geralmente são vidros, papel, papelão e metal;

- Resíduos da classe C: os resíduos desta modalidade necessitam que estejam atentos a lei que versa sobre os assuntos ambientais, os quais irão regular desde do seu descarte até a forma de penalidade para a falta deste;

- Resíduos da classe D: neste caso também é versada pela norma jurídica que tem o objetivo de tratar sobre tudo o que diz respeito a resíduos sólidos e seu descarte. A Lei que versa sobre o assunto é a Lei 12.305 de 2010.

No Brasil existe um ordenamento jurídico que versa justamente sobre crimes ambientais, o profissional da Engenharia Civil tem o dever de se atentar a todos os passos dos resíduos existentes, pois se assim não for feito poderá a obra ser embargada ou sofrer até multa.

### **3.3 A CONSTRUÇÃO CIVIL E O PAPEL DO ENGENHEIRO CIVIL E O MEIO AMBIENTE**

Conforme a legislação vigente e todas as pesquisas apuradas para o desenvolvimento deste trabalho é notória a observação com relação a atuação do profissional da engenharia civil a observação da construção em todas as fases, inclusive em que sobram resíduos do que foi utilizado para concluir uma determinada obra.

O efetivo gerenciamento desses resíduos de certa forma acaba protegendo o meio ambiente e diminuindo a degradação ambiental. A função então do profissional é cuidar para que o conjunto da obra possa respaldar a natureza e descartar de forma correta todo e qualquer resíduo.

Os impactos ambientais, sociais e econômicos gerados pela quantidade expressiva do entulho e o seu descarte inadequado impõem a necessidade de soluções rápidas e eficazes para a sua gestão adequada. Daí decorre a prioridade de uma ação conjunta da sociedade — poderes públicos, setor industrial da construção civil e sociedade civil organizada — na elaboração e consolidação de programas específicos que visem à minimização desses impactos. As políticas ambientais relacionadas ao tema devem voltar-se para o adequado manuseio, redução, reutilização, reciclagem e disposição desses resíduos. (CASSA et al, 2001)

Por fim deve entender que o profissional de Engenharia Civil tem que se atentar a todos os processos da construção, não somente a obra em si, mas até mesmo no descarte correto dos elementos para que assim a obra por completo não sofra nenhum tipo de impedimento ou qualquer outro de penalidade e gerar também danos ambientais.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O setor da construção civil é fundamental para atender as necessidades da sociedade, tais como a organização do espaço, moradia, infraestrutura, indústrias, economia do país, dentre outras. O setor também é responsável pelo consumo dos recursos naturais, envolvendo a energia e água, além de ser um dos maiores geradores de resíduos sólidos.

Este trabalho teve como objetivo identificar as principais fontes geradoras de resíduos sólidos na construção civil, visando a diminuição da quantidade de resíduos descartados no meio ambiente e qual a função do Engenheiro Civil mediante o seu exercício profissional.

A construção civil foi considerada como a indústria que mais consome recursos naturais e gera resíduos, com significância de geração de poeira, poluição sonora em canteiro de obra localizadas em cidades, por ser considerada uma atividade suja. Os resíduos são equivalentes a quantidade do lixo urbano, são ignorados.

Para um desenvolvimento sustentável foi proposto formas de descarte legal dos resíduos para satisfazer as necessidades do presente sem comprometer as necessidades futuras, com a melhoria nos processos de gestão, execução, consumo de materiais, energia, água. Vem propor a quantidade que influencia no impacto ambiental (urbano ou natural), questões culturais e econômicas.

Dessa forma, o estudo dado gerenciamento de resíduos na engenharia civil e sem dúvida de suma importância para que a obra possa ter sua efetividade e função estabelecida. É válido observar que a todo o descarte e o meio de se descartar é previsto em normas jurídicas e em meio a se observar.

## REFERÊNCIAS

ABNT NBR 10004:2004. **ABNT NBR 10004:2004** Disponível em <<https://pt.slideshare.net/marcelabarquet/nbr-abnt-10004-resduos-slidos-classificao>>. Acessado em: 20 de outubro de 2019.

AGOPYAN, Vahan; JOHN, Vanderley M. **O Desafio da Sustentabilidade na Construção Civil**, Ed 1. São Paulo, 2011, Blucher.

BRASIL. MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE, Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). **Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002.**

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

ISATTO, E. L.; FORMOSO, C. T. **A nova filosofia de produção e a redução de perdas na construção civil**. Núcleo de Pesquisa, NORIE, 2002.

JOHN, V. M. **Reciclagem de resíduos na construção civil: contribuição para a metodologia de pesquisa e desenvolvimento**. São Paulo, 2000. Tese (Livre Docência) – Departamento de Construção Civil, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

LEVY, s m. **Reciclagem Do Entulho De Construção Civil Para Utilização Como Agregado De Argamassas E Concreto**. 1997. Dissertação mestrado- universidade de São Paulo, escola politécnica, São Paulo.

MOBUSS, **construção. Por que implementar o gerenciamento de resíduos na construção civil?** Disponível em <<https://www.mobussconstrucao.com.br/en/blog/gerenciamento-de-residuos-na-construcao-civil/>>. Acessado em: 20 de outubro de 2019.

MORAIS. G.M.D. **Diagnóstico da deposição clandestina de resíduos de construção e demolição em bairros periféricos de Uberlândia: Subsídios para uma gestão sustentável** – Uberlândia-MG, 2006.

PHILIPPI JR., Arlindo; MARCELO DE ANDRADE ROMERO; GILDA COLLET BRUNA. **Curso de gestão ambiental**. 2ª. São Paulo - SP: Manole, 2014. 1045 p. (v. 3). ISBN 9788520433416.

PINTO, T. P. **Metodologia para gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. São Paulo, 1999. 189p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

RAMIRES, M. V. V.; GONZALEZ, M. A. S. **Análise da gestão dos resíduos gerados dentro dos canteiros de obras**. In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 2005, Porto Alegre.

REGIMENTO DO SIAC - **Especialidade Técnica Execução de Obras (Portaria nº 383 de 14/06/2018)** Anexos I, II, III e IV.

ROSA, F. P. **Perdas na Construção Civil Diretrizes e Ferramentas para Controle.** Porto Alegre, 2001. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

SOIBELMAN, L. **As perdas de materiais na construção de edifícios: sua incidência e seu controle.** Porto Alegre, 1993. 127p. Dissertação (Mestrado), Escola de Engenharia – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.